

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-082245

(43)Date of publication of application : 02.04.1993

(51)Int.CI.

H05B 3/48

H05B 3/10

(21)Application number : 03-284250

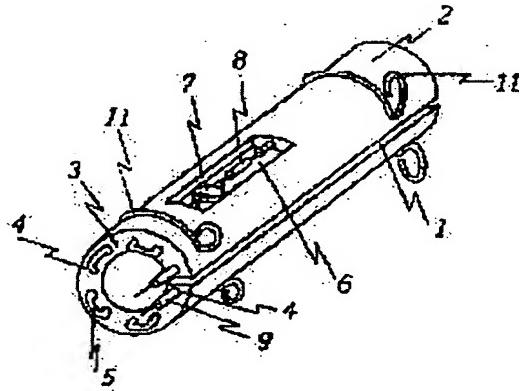
(71)Applicant : JAPAN PIONICS CO LTD

(22)Date of filing : 05.08.1991

(72)Inventor : KITAHARA KOICHI  
OTSUKA KENJI  
TAKAHASHI HIROSHI  
NAKAMURA HIROKAZU**(54) TUBULOUS HEATER****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To facilitate installation and removal, fixing and wiring connection together elimination of dusting characteristics so as to enable repetitive use by embedding a heater wire in a thick-walled part of a supporting body made of a predetermined material provided with an opening notch for installation of any attachment on its side face.

**CONSTITUTION:** An opening notch 1 for installing in pipings or the like is provided on the side face of an elastic thick-wall cylindrical supporting body 2 made of a rubber or a synthetic resin material, and a heater wire 5 embedded in the thick-walled part 3 so as to form a cylindrical heater, so that impurities such as moisture or the like absorbed on the inner surfaces of a high purity gas piping or cylindrical filters used in a semiconductor production process are heated and removed. This constitution provides a cylindrical heater by which installation and removal, fixing and wiring connection are facilitated together with elimination of dusting characteristics resulting so as to enable repetitive use.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 24.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.01.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-82245

(43)公開日 平成5年(1993)4月2日

(51)Int.Cl.<sup>b</sup>

H 05 B 3/48  
3/10

識別記号

府内整理番号  
8715-3K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5(全5頁)

(21)出願番号 特願平3-284250

(22)出願日 平成3年(1991)8月5日

(71)出願人 000229601

日本バイオニクス株式会社

東京都港区西新橋1丁目1番3号

(72)発明者 北原 宏一

神奈川県平塚市田村5181番地 日本バイオニクス株式会社平塚工場内

(72)発明者 大塚 健二

神奈川県平塚市田村5181番地 日本バイオニクス株式会社平塚工場内

(72)発明者 高橋 浩

神奈川県平塚市田村5181番地 日本バイオニクス株式会社平塚工場内

(74)代理人 弁理士 宮守 博 (外1名)

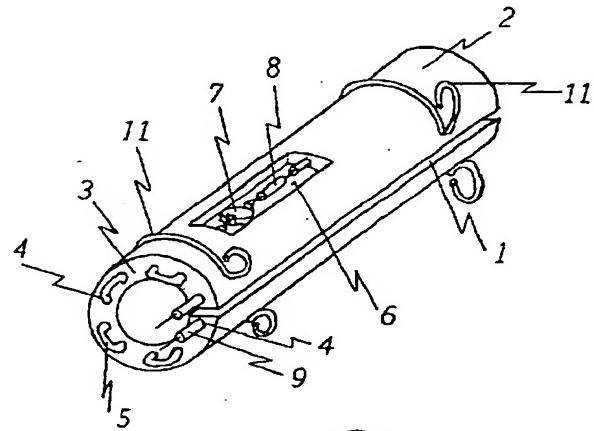
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 筒状加熱器

(57)【要約】

【目的】半導体製造プロセスで使用される高純度ガス用配管、筒状フィルターなどの内面に吸着している水分などの不純物を加熱により脱着させて除去する。

【構成】ゴムまたは合成樹脂製の肉厚筒状で、側面に配管などに装着するための開口用切り込みを設けた支持体の肉厚部に電熱線を埋設した筒状の加熱器。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】管状物を外部から覆って加熱するための筒状加熱器であって、可撓性、弾性、耐熱性および熱伝導性を有するゴムまたは合成樹脂製で、かつ側面の縦方向に開口用の切り込みが設けられた肉厚筒状の支持体と、該支持体の内部に埋設された電熱線とを備えてなることを特徴とする筒状加熱器。

【請求項2】電熱線が支持体に縦方向に穿設された貫通孔に挿入埋設されてなる請求項1に記載の筒状加熱器。

【請求項3】電熱線が支持体の内面に設けられた溝に埋設されてなる請求項1に記載の筒状加熱器。

【請求項4】電熱線が支持体の外面に設けられた溝に埋設されてなる請求項1に記載の筒状加熱器。

【請求項5】温度調節器が電熱線とともに支持体に埋設されてなる請求項1に記載の筒状加熱器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は筒状加熱器に関し、さらに詳細には半導体工業で使用される高純度ガス配管や配管に介在する筒状のフィルターなど管状物の内面に吸着した不純物を脱着させるための焼き出し処理に用いる筒状加熱器に関する。半導体工業などで使用される各種のガスの高純度化に対する要望は年々高まり最近では不純物濃度が $1 \text{ ppb}$ 以下のような高純度の精製ガスが求められるようになってきた。このような高純度ガスを得るには高度のガス精製技術に加えて配管系統のクリーン化技術の確立が重要な課題となっている。すなわち、ガス精製機で一旦高純度に精製したガスを半導体製造装置などに供給する際に、配管やフィルターの内面に吸着していた不純物が脱着して精製ガス中に混入し、純度が低下するという問題がある。このような現象は配管の新設工事や改造工事などで配管内が大気に触れた場合や誤操作、装置の故障などで不純物を含むガスが流れた場合などに生じ易い。不純物のうちでも特に水分はその影響が長期間に及ぶため、高純度ガスを流しながら配管を $80 \sim 200^\circ\text{C}$ 程度に加熱することにより、配管の内面に吸着している水分をその他の不純物とともに短時間の内に脱着除去する方法がとられている。

## 【0002】

【従来の技術】配管などの面に吸着している不純物を脱着除去するため加熱器としては従来リボンヒーター、テープヒーター、シーズヒーター、コードヒーターなどが用いられており、これらのヒーターは配管に巻き付けるか、あるいは配管に沿わせて固定し、温度調節器などを接続して使用してきた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらのヒーターはその都度配管への巻き付けや固定、温度調節計との接続などの作業を必要とするため、その装脱着に多大な手間を要すると同時に繰り返して使用した場合

10

には金属疲労のため電熱線が断線し易いという欠点があった。また、リボンヒーターやテープヒーターなどはヒーターの装脱着時に被覆材として使用されているガラス繊維などが発塵性を有するため、クリーンルーム内などに敷設された高純度ガス配管の焼き出しには使用できないという不都合さがあった。さらに、シーズヒーターは剛性が大きいため、その装脱着に手間を要するばかりでなく、配管との密着性が悪いため、温度が不均一になり易く、また、繰り返し使用時には金属疲労による破損が生じ易いなどの問題点があった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段、作用】本発明者らは、これら従来技術の欠点を解消し、装脱着や固定および配線接続が容易で、しかも発塵性がなく、クリーンルーム内でも安心して使用でき、かつ繰り返し使用にも耐えうる耐久性を有する加熱器を得るべく鋭意研究を重ねた結果、可撓性と弾性と耐熱性および熱伝導性を有するゴムまたは合成樹脂製で、側面が開口できるように切込みを設けた肉厚筒状の支持体に電熱線を埋設して得た加熱器が、これらの目的に対して好適であることを見い出し本発明を完成した。すなわち本発明は、管状物を外部から覆って加熱するための筒状加熱器であって、可撓性、弾性、耐熱性および熱伝導性を有するゴムまたは合成樹脂製で、かつ側面の縦方向に開口用の切り込みが設けられた肉厚筒状の支持体と、該支持体の内部に埋設された電熱線とを備えてなることを特徴とする筒状加熱器である。

【0005】本発明において、支持体はゴムまたは合成樹脂製であり、可撓性、弾性、耐熱性および熱伝導性を有するものであればその材質には特に制限はなく、加熱温度大きさ、使用場所などに応じて適宜選択することができる。一般的には弾性が、 $5 \times 10 - 7 \text{ Pa}$ から $1 \times 10 - 9 \text{ Pa}$ 、好ましくは $1 \times 10 - 6 \text{ Pa}$ から $5 \times 10 - 6 \text{ Pa}$ の範囲であり、耐熱性は $80^\circ\text{C}$ 以上、好ましくは $150^\circ\text{C}$ 以上のものである。また、熱伝導度は、通常は $0.1 \text{ W/m}\cdot\text{k}$ 以上であり、好ましくは $1 \text{ W/m}\cdot\text{k}$ 以上である。これらの特性を有する素材としては、例えばシリコンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、クロロブレンゴム、ニトリルゴム、天然ゴムなどのゴムおよびポリエチレン樹脂、塩化ビニル樹脂、テフロン樹脂などの合成樹脂が挙げられ、なかでもシリコンゴムおよびフッ素ゴムなどが好適である。支持体は肉厚の筒状であり、例えば円筒形、楕円筒形、多角筒形など加熱の対象となる管状物の長さ、外径、形状などに応じて決められるが、通常は円筒形とされる。また、支持体には配管など管状物への着脱を容易にするため、側面の縦方向に開口用の切り込みが設けられる。支持体の肉厚部に電熱線を埋設する手段としては例えば①支持体の肉厚部に縦方向に貫通孔を穿孔し、この貫通孔に電熱線を挿入して埋設する方法、②支持体の内面または外面上に溝を設け、こ

20

30

40

50

3

の溝に電熱線を埋設する方法、③支持体の製造時にあらかじめ電熱線を埋設した状態で成形加工する方法などがある。これらのうちでも電熱線を自由に交換できる点から支持体の成形後に貫通孔または溝を設けた形態のものが好ましい。

【0006】本発明に用いられる電熱線にも特別な制約はなく、加熱器の使用温度や支持体の熱伝導性および耐熱性などを考慮して単位長当たりの発熱量が定められる。また、全体としての可撓性を保持し配管などへの着脱を容易にするために電熱線自体も可撓性および弾性を有するものが望ましい。このような電熱線としては例えば鉄クロム線、ニッケルクロム線、銅ニッケル線などの素線およびこれらをゴム、樹脂あるいはセラミックなどで被覆したものが市販されており、これらの中から自由に選択することができる。なかでも銅ニッケル線またはこれをシリコンゴムで被覆したものなどが好適である。

【0007】支持体に埋設される電熱線は長尺のものを折り返してそれを支持体の個々の溝や貫通孔に順次埋設してもよく、また、複数の電熱線をそれぞれ埋設してもよく、これらは加熱器の使用温度、支持体の熱伝導性、耐熱性、電熱線の単位長当たりの発熱量、加熱の対象となる管状物の大きさ、形状などに応じて決められる。電熱線が埋設される支持体の肉厚部の溝または貫通孔の数としては通常は2以上、好ましくは4以上であり、管状物を均等に加熱する見地からは数を多くした方が好ましい。

【0008】本発明において、支持体の内部にバイメタル式などの小型の温度調節器や温度ヒューズなどを同時に埋設することも可能であり、電熱線と接続された状態で支持体の肉厚部に埋設される。また、配管の焼き出し時の温度上昇によって支持体の切り込み部の間隙が大きくなることを予防するなどの目的で、支持体にクリップなどの止め具を取り付けてよい。

【0009】次に本発明を図面によって例示し、さらに具体的に説明する。図1は本発明の筒状加熱器の斜視図である。図1において、側面縦方向に開口用の切り込み1が設けられた肉厚円筒状の支持体2の肉厚部3に縦方向に貫通孔4、…、4が穿孔され、貫通孔4、…、4には長尺の電熱線5が順次折り返して挿入され、埋設されている。支持体の外面の一部には貫通孔4に達する継抜き部6がもうけられ、この継抜き部6に小型の温度調節器7および温度ヒューズ8が電熱線5に接続されて埋設されている。また、電熱線5の両端は電源につながる導線9と接続され、さらに支持体2には外周に沿ってスプリング材製のクリップ11が取り付けられている。配管に吸着している水分などの不純物を除去する場合には、切り込み1を開いて筒状加熱器を配管に装着する。次いで配管内に精製ガスを流しながら電熱線5のスイッチを入れることにより、筒状加熱器は温度調節器7によって調節されながら所定の温度に加熱されると同時

4

に配管は外部から加熱され、内部に吸着されていた不純物が離脱し、内部を流れるガスとともに系外に追い出されて配管は清浄化される。図2および3はそれぞれ図1とは異なる様様の支持体の斜視図である。図2において、図1のように肉厚部3に貫通孔4、…、4を設けた支持体2に電熱線5を埋設する代わりに、内面縦方向に複数の溝10、…、10を設けた支持体2'の溝10、…、10に電熱線5が埋設されている。図3において、図1のように肉厚部3に貫通孔4、…、4を設けた支持体2に電熱線5を埋設する代わりに、外面縦方向に複数の溝10'、…、10'を設けた支持体2'の溝10'、…、10'に電熱線5が埋設されている。

【0010】

【実施例】実施例1

図1で示したと同様の形態の筒状加熱器で、筒の長さ1m、外径38mm、内径24mmで、その肉厚部円周上に均等間隔で縦方向に直径2.6mmの貫通孔を10個設け、さらに側面には開口用の切り込みを設けた構造のシリコンゴム製の支持体を製作した。この支持体の各貫通孔に、電熱線として銅ニッケル素線をシリコンゴムで被覆した直径2.6mm、ワット密度が35W/m、全長約10mの市販のコードヒーターを折り返しながら順次挿入して埋設した。次に支持体側面中央部の一部を継抜き、露出したコードヒーターの一部を切断し、その両端末の間に過熱防止用の温度ヒューズと温度調節用サーモスタットとを直列に接続した後、シリコン接着シール剤を充填して固めて継抜き部を被覆した。さらにコードヒーターの両端末を支持体端部で導線と接続して電源コードとし、また支持体にはその外周に沿って線径1.5mmのステンレス製のスプリング材で作ったクリップを取り付けた。

【0011】このようにして得た筒状加熱器5個を用い、加熱器の側面切込み部を開口して外径27.2mm、肉厚2.1mm、電解研磨加工により内面粗度がR<sub>max</sub>で0.7μmのSUS316L製で長さ5mの高純度窒素ガス用の配管に直列に装着し、クリップのフックを掛けて固定した。引き、加熱を開始し120°Cで8時間の焼き出し処理を行った。高純度窒素ガス配管の一端は水素、酸素、一酸化炭素、二酸化炭素、水分などの各不純物濃度を1ppb以下に精製できる精製装置の精製ガス出口に、また他端は分析用ガス採取用の枝管を有する排気管に接続した。高純度窒素ガスを圧力5kg/cm<sup>2</sup>、流量6.7Nl/minで流し、その一部を分析用ガス採取管からAPI-MS（大気圧イオン化質量分析計）に導いてガス中の水分濃度を測定したところ当初9.5ppbであった水分が8時間後には0.3ppbに低下した。焼き出し処理終了後は取り付け時と逆の手順で加熱器の取りはずし操作をおこなった。これらの一連の操作の内、加熱器の取り付け作業と取りはずし

5

作業に要した時間の合計は9分であった。

【0012】比較例1

銅ニッケル合金の素線をガラス繊維シリコン固めして絶縁した発熱体をU字形に折り返したものとガラス繊維で被覆した長さ2.2M、幅25mm、ワット密度が15.0W/mのテープヒーター5本を用い、実施例1と同様に準備した配管の焼き出し処理を行った。初めにテープヒーターの一端を配管に針金を用いて縛り付け、次に約34mmの間隔で螺旋状にテープヒーターを配管に巻き付け、端末は針金を用いて配管に縛り付けた。この操作を5本分繰り返したのち、温度センサーのシース型熱電対を配管のほぼ中央部で配管とテープヒーターの隙間に差し込んで取り付け作業を完了した。さらに温度調節器と温度センサーのシース型熱電対を接続し、また各テープヒーターのリード線を温度調節器の接点と連動したマグネットリレーを介して電源と接続し、配線作業を完了した。引き続き、実施例1と同様にして焼き出し処理および水分濃度測定を行ったが、水分濃度が実施例1と同じレベルの0.3ppbに低下するまでに12時間を要した。焼き出し処理終了後は取り付け時と逆の手順で取り外しを行った。これら一連の操作の内、加熱器の取り付け作業と取り外し作業に要した時間は両者を合わせて150分であった。

【0013】

6

\* 【発明の効果】本発明による筒状加熱器を配管の焼き出し処理などに使用することによって、配管へのヒーターの巻き付けや固定、また温度調節器との接続などの面倒な作業が不要となり、その装着脱着に要する手間を大幅に削減することが可能となった。また、支持体と配管の密着が良く、支持体の優れた保温効果から加熱が均一であり、配管の焼きだしなどが効率よく実施できるとともに繰り返し使用しても金属疲労を生ずることがなく、電熱線断線の懼れもなくなった。さらに、使用材料に装着時の発塵性が無いため、クリーンルームに敷設された高純度ガス配管の焼き出しにも安心して使用できるようになった。

【0014】

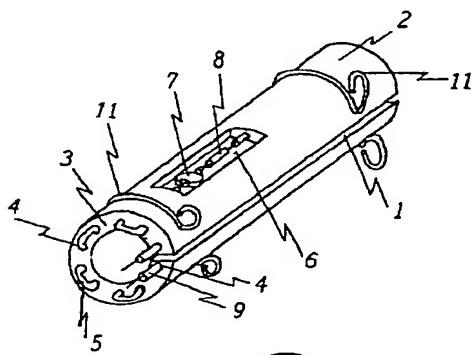
【図面の簡単な説明】

図1は本発明の筒状加熱器の斜視図であり、図2および3は図1とは異なる態様の支持体を用いた筒状加熱器の斜視図である。

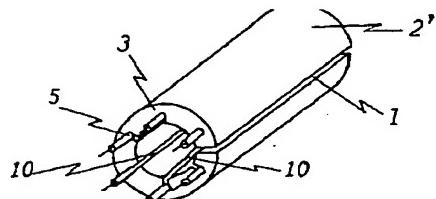
図面の各番号は以下の通りである。

- |    |          |       |           |         |
|----|----------|-------|-----------|---------|
| 1  | 切り込み     | 2, 2' | および2''    | 支持体     |
| 20 | 3        | 肉厚部   |           |         |
| 4  | 貫通孔      | 5     | 電熱線       | 6 線抜き部  |
|    |          |       |           | 7 温度調節器 |
|    | 8 温度ヒューズ | 9 導線  | 10 および10' |         |
|    | *        | 溝     | 11 クリップ   |         |

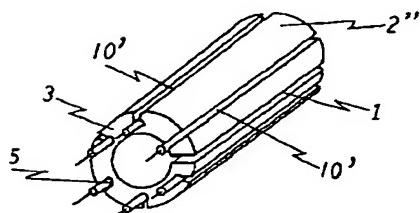
【図1】



【図2】



【図3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成4年10月19日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の筒状加熱器の斜視図

【図2】図1とは異なる態様の筒状加熱器の斜視図

【図3】図1、図2とは異なる態様の筒状加熱器の斜視

図

## 【符号の説明】

1 切込み

|     |         |
|-----|---------|
| * 2 | 支持体     |
| 2   | 支持体     |
| 2   | 支持体     |
| 3   | 肉厚部     |
| 4   | 貫通孔     |
| 5   | 電熱線     |
| 6   | 縁抜き部    |
| 7   | 温度調節器   |
| 8   | 温度ヒューズ  |
| 9   | 導線      |
| 10  | 溝       |
| 10  | 溝       |
| *   | 11 クリップ |

---

フロントページの続き

(72)発明者 中村 弘和

新潟県上越市大字中田原1番地 菱有工業

株式会社高田工場内